

# (19) 대한민국특허청(KR)

## (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup> H01L 21/60 (11) 공개번호 특2002-0063628  
(43) 공개일자 2002년08월03일

(21) 출원번호 10-2002-7009080  
(22) 출원일자 2002년07월13일  
    번역문제출일자 2002년07월13일  
(86) 국제출원번호 PCT/JP2000/09306 (87) 국제공개번호 WO 2001/52316  
(86) 국제출원출원일자 2000년12월27일 (87) 국제공개일자 2001년07월19일  
(81) 지정국 국내특허 : 캐나다 일본 대한민국 미국 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 사이프러스 독일 덴마크 스페인 핀란드 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 터어키

(30) 우선권주장 JP-P-2000-00006559 2000년01월14일 일본(JP)  
(71) 출원인 토레이 엔지니어링 컴퍼니, 리미티드  
일본 오사카 530 카타쿠 나카노시마 3-초메 4-18  
(72) 발명자 야마우찌아끼라  
일본520-2141시가켄오오프시오오에1쵸메1방45고토레엔지니어링가부시키가이샤내  
(74) 대리인 장수길, 안국찬

심사청구 : 없음

### (54) 칩 실장 방법

#### 요약

칩(1)에 형성한 범프(2)를 기판(5)에 형성한 전극(6)에 접합하는 동시에, 칩(1)과 기판(5)의 사이에 언더필재(7)를 개재시키는 칩(1)의 실장 방법에 있어서, 언더필재(7)를 기판(5) 및 칩(1)의 적어도 한쪽에 도포하여, 칩(1)을 기판(5)에 가까이 하는 것에 의해, 범프(2)를 전극(6)에 접촉시키는 동시에, 칩(1)과 기판(5)의 사이에 있어 언더필재(7)를 서로 접촉된 범프(2) 및 전극(6)의 주위로 연신시키고, 범프(2)가 언더필재(7)중에 매몰된 상태로 범프(2) 또는 전극(6)을 가열함으로써 범프(2) 또는 전극(6)을 용융시켜, 범프(2)와 전극(6)을 금속 접합한다. 본 발명의 실장 방법에 있어서는, 질소 가스등에 의한 퍼지를 행하지 않고서 가열 용융되는 범프(2)의 2차 산화를 방지 할 수 있고, 실장 장치 및 공정이 모두 간소화된다.

#### 대표도

#### 도1

#### 색인어

칩, 범프, 기판, 전극, 언더필재, 필릿

#### 명세서

#### 기술분야

본 발명은, 칩의 실장 방법에 관한 것으로, 특히, 칩을 페이스다운의 형태로 기판에 직접 실장하는 동시에, 칩과 기판 사이에 언더필을 행하도록 한 칩의 실장 방법에 관한 것이다.

#### 배경기술

칩에 땀납 등에 의해 범프를 형성하고, 칩을 페이스다운의 형태로 기판에 가까이 하여, 범프를 기판의 전극에 접촉시킨 후, 칩의 범프를 가열 용융시켜 기판의 전극과 접합하도록 한 칩의 실장 방법은 잘 알려져 있다. 이 칩과 기판과의 사이에는, 칩과 기판과의 사이의 전체적인 접촉 강도를 향상하기 위해서, 비전기전도성 접착제로 이루어지는 언더필재가 주입된다. 또한, 이 언더필재가, 서로 접합된 칩의 범프와 기판의 전극 주위에 충전됨으로써, 접합부 사이의 전기적 절연의 신뢰성이 높아진다.

중래, 땀납 범프를 형성한 칩의 실장에 있어서는, 우선, 실장 전에 범프 또는 기판측에 플럭스가 도포되고, 칩이 기판상의 소정 위치에 실장된 후, 가열에 의해(많은 경우에 가압을 수반하여) 땀납 범프가 용융되어 기판의 전극과 임시 접합된다. 냉각된 후, 플럭스가 세정에 의해 제거되고, 칩과 기판 사이의 미소한 간극에 촉방으로부터 언더필재가 주입되어 있다. 언더필재가 주입된 후, 다시 가열되어 리플로

우되어, 언더필제의 경화가 행해지고 있다.

그런데, 상기와 같은 종래의 실장 방법에 있어서는, 칩과 기판과의 임시 접합 공정에서 땀납 범프가 가열 용융될 때, 그 주위의 분위기에 의해 2차 산화될 우려가 있다. 2차 산화가 발생되면, 범프와 기판의 전극과의 전기적 접합의 신뢰성이 저하되는 원인이 된다. 2차 산화를 방지하기 위해서, 범프와 전극이 접합될 때, 질소 가스등에 의해 범프 주위의 분위기를 퍼지하는 방법이 있다. 그러나, 이러한 질소 가스등에 의한 퍼지는, 칩 실장 장치의 대형화, 실장 장치 및 실장 공정의 복잡화, 비용 증대의 원인이 되며, 또한, 질소 가스등에 의한 퍼지의 시간이 필요하기 때문에 고속 실장화의 걸림돌이 된다.

또한, 상기와 같은 종래의 실장 방법에 있어서는, 땀납 범프의 용융 접합을 위해, 플럭스의 도포, 및 접합 후의 플럭스의 세정에 의한 제거가 필요하게 되며, 본 접합 완료까지의 공정수가 많다는 문제가 있다. 또한, 플럭스의 완전 세정이 어렵고, 그 잔사가 접합의 신뢰성을 저하시킨다. 플럭스없이 하기 위해서, 종래의 플럭스 대신에 땀납보다도 용점이 높은 알코올계의 유기 재료를 사용하고, 임시 접합 후에 그것을 세정하지 않고 증발시켜 제거하는 방법이 제안되어 있다(일본 특허 공개 평8-293665호 공보). 그러나 이 방법에서는, 기본적으로 플럭스의 세정 공정을 불요화시킬 수 있을 뿐, 실장에 있어서의 공정 수 삭감 효과는 반박하다. 특히, 임시 접합 후의 언더필제의 주입, 언더필제의 리플로우, 경화 공정은, 여전히 그대로 남는다. 또한 이 방법은, 범프 피치의 미세피치화에 수반하여, 언더필제의 주입이 곤란해진다.

#### 발명의 상세한 설명

그래서, 본 발명의 목적은, 질소 가스등에 의한 퍼지를 행하지 않고 가열 용융되는 범프의 2차 산화를 방지할 수 있고, 또한, 플럭스없이 한번에 본 접합에 이르는 것을 가능하게 하고, 장치 및 공정 모두에서 대폭 간소화할 수 있도록 한 칩의 실장 방법을 제공하는 것에 있다.

상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명에 관한 칩의 실장 방법은, 칩 및 기판의 적어도 한 쪽에 형성한 범프를 다른 쪽에 형성한 전극에 접합하는 동시에, 칩과 기판의 사이에 언더필제를 개재시키는 칩의 실장 방법에 있어서, 언더필제를 기판 및 칩의 적어도 한쪽에 도포하고, 칩을 기판에 근접시킴으로써, 범프를 전극에 접촉시키는 동시에, 칩과 기판 사이에 있어서 언더필제를 서로 접촉된 범프 및 전극 주위로 연장시켜, 범프가 언더필제 중에 매몰된 상태로 범프 또는 전극을 가열함으로써 범프 또는 전극을 용융시켜, 범프와 전극을 금속 접합하는 것을 특징으로 하는 방법으로 이루어진다. 범프 또는 전극의 재질은 특별히 상관없지만, 본 발명은, 특히 땀납에 의해 형성한 경우의 실장에 적합하다.

본 발명에 있어서는, 범프는, 칩 및 기판의 적어도 한쪽에 형성된다. 즉, (A) 범프가 칩에 형성되고, 기판에 전극이 형성되는 경우와, (B) 범프가 기판에 형성되고, 칩에 전극이 형성되는 경우와, (C) 칩과 기판의 양쪽에 범프가 형성되는 경우가 있다. 따라서, 특히 상기(C)의 경우에는, 본 발명에 있어서의 「전극」이라고 하는 것은, 범프를 포함하는 기술 개념을 의미한다.

본 발명에 관한 칩의 실장 방법에 있어서는, 상기 범프 또는 전극의 가열과 동시에, 또는, 가열 후에, 칩을 기판측에 다시 압입함으로써 상기 언더필제를 칩의 측부까지 눌러 퍼는 것이 바람직하다. 특히, 칩의 측부까지 눌러 퍼는 언더필제에 의해, 칩의 측부에 언더필제에 의한 팔릿을 형성하는 것이 바람직하다. 이와 같이 언더필제를 충분히 넓게 펼침으로써, 칩과 기판과의 접합 강도가 향상되는 동시에, 원하는 우수한 전기 절연성이 확보된다.

또한, 상기 범프 및 전극의 적어도 한 쪽에, 칩의 기판으로의 실장 전에, 상기 범프 및 전극의 적어도 한 쪽에 상기 실장에 이르기까지의 보관중 등에 있어서의 분위기에 의한 산화, 혹은 땀납 범프 생성시의 가열 처리등 어떠한 전 처리에 수반하는 산화인 일차 산화를 방지하는 처리를 실시하는 것이 바람직하다. 일차 산화 방지 처리로서는, 예를 들면, 상기 범프나 전극을 에너지파 또는 에너지 입자에 의해 세정하는 처리를 행할 수 있다. 에너지파 또는 에너지 입자로서는, 예를 들면, 플라즈마, 이온빔, 원자 빔, 레이저빔, 레이저 중 어느 하나를 이용할 수 있다. 또한, 일차 산화 방지 처리로서, 예를 들면, 범프나 전극의 표면에 불소기 등의 산소를 제거하는 치환기를 화학적으로 결합시켜, 불산화 표면층을 형성하거나, 수소에 의한 환원 작용에 의해 표면으로부터 산화물을 제거하거나, 표면에 금도금을 실시하기는 등의 처리를 채용할 수도 있다.

상기와 같은 본 발명에 관한 칩의 실장 방법에 있어서는, 칩 실장 전에 언더필제가 도포되어, 도포된 언더필제가 가열 전에, 서로 접촉된 범프 및 기판 전극 부분을 매립하도록 연신되므로, 범프가 가열 용융될 때에는, 범프는 주위의 분위기로 부터 언더필제에 의해서 차단되게 되며, 범프에 2차 산화는 발생하지 않는다. 따라서, 종래 방법과 같은 2차 산화 방지를 위한 질소 가스등에 의한 분위기의 퍼지는 불필요해지며, 장치 및 공정이 대폭으로 간소화된다.

또한, 칩 실장 전에 전술한 바와 같은 일차 산화 방지 처리를 실시해 두면, 플럭스의 도포도 불필요해지며, 한층 더 간소화가 가능해진다. 플럭스 도포의 불필요화에 따라, 범프 접합 후의 플럭스 세정도 불필요하게 되므로, 이러한 면에서도 공정이 간소화된다.

이러한 본 발명에 관한 칩의 실장 방법은, 종래 방법과 같이, 범프와 전극을 임시 접합한 후 칩과 기판 사이에 언더필제를 주입하여 가열에 의해 본 접합하는 것은 아니며, 언더필제를 서로 접촉한 칩과 기판 주위에 연신시키고, 언더필제 중에서 범프 또는 전극을 가열함으로써, 임시 접합 공정을 거치지 않고 한번에 본 접합을 행하는 방법이다. 산소와 접하지 않은 언더필제 중에서의 범프 또는 전극의 가열, 용융을 통한 접합이므로, 상기와 같이, 가열에 의한 2차 산화의 우려는 없다. 게다가, 이러한 가열, 용융 중에, 범프 또는 전극에 필요한 리플로우도 동시에 행해진다. 따라서, 본 발명에 관한 방법에서는, 실질적으로, 1차 산화 방지 처리 공정과, 언더필제 도포를 포함하는 칩과 기판과의 가열 접합 공정의 2 공정만으로, 실장을 완료하게 되며, 칩 실장의 공정수가 대폭 삭감되어, 공정 및 장치가 모두 대폭 간소화된다.

또, 가열에 의해 범프 또는 전극을 연화 혹은 용융시킨 후에 칩을 더 기판측으로 압입하여 언더필제를 칩 측부까지 눌러 퍼면, 기판에 대한 칩의 접합 강도 및 보유 지지 강도가 향상된다. 특히, 언더필제를

칩 측부에 필릿을 형성할 수 있을 때까지 눌러 퍼면, 필릿 형성에 의해 칩은 기판과의 사이에 존재하는 언더필레에 더하여 필릿을 형성하고 있는 언더필레에 의해, 칩과 기판 사이의 수분 등의 침입을 막을 수 있는 동시에, 칩의 보유 지지 강도 및 접착 강도의 향상이 가능하게 된다. 또한, 상기 밀어 넣기에 의해, 범프와 전극의 사이에 언더필레가 남을 우려도 제거되므로, 이전보다 안정된 전기 접속이 달성된다.

이와 같이, 본 발명에 관한 칩의 실장 방법에 따르면, 종래 방법과 같이 질소 가스등을 이용하는 일없이, 범프 접합부의 2차 산화를 방지할 수 있고, 장치 및 공정을 모두 대폭 간소화 할 수 있고, 접합 및 절연성에 있어서 신뢰성이 높은 칩 실장을 저렴한 비용으로 실시할 수 있다.

#### 도면의 간단한 설명

도1은 본 발명의 일 실시형태에 관한 칩의 실장 방법에 있어서의 칩 실장전의 상태를 도시하는 개략 측면도이다.

도2는 도1의 칩의 실장 방법에 있어서, 칩의 범프와 기판의 전극을 접촉시킨 상태를 도시하는 개략 종단면도이다.

도3은 도2의 상태에 이르기 직전의 범프-전극부의 확대 단면도이다.

도4는 도2의 상태에서부터 칩을 다시 압입한 상태를 도시하는 개략 종단면도이다.

#### 실시예

이하에, 본 발명의 바람직한 실시 형태를 도면을 참조하면서 설명한다.

도1은 본 발명의 일 실시형태에 관한 칩의 실장 방법에 있어서의, 칩 실장 직전의 상태를 도시하고 있고, 칩측에 범프를 형성하여, 기판측에 전극을 형성한 경우를 도시하고 있다. 도1에 있어서, 1은 칩(예를 들면, IC 칩)을 나타내고 있고, 그 하면에 설치된 전극(도시 생략)에 대응하는 위치에, 범프(2), 본 실시 형태에서는 땀납 범프가 형성되어 있다. 칩(1)은, 칩 본딩 머신의 히트 공구(3)의 하면에 흡착 보유 지지되어 있다. 본 실시 형태로서는, 범프(2) 및 기판 전극의 적어도 한 쪽 표면에는 전술한 바와 같은 일차 산화 방지 처리가 실시되어 있고, 플럭스 도포없이 땀납 접합이 가능하게 있다.

범프(2)나 전극의 일차 산화 방지 방법으로서, 전술한 바와 같이 에너지파 또는 에너지 입자에 의해 세정하는 처리나, 불소기 등을 치환 등에 의해 화학적으로 결합시키는 화학적인 처리, 범프나 전극 표면에 금도금을 실시하는 등의 처리를 채용할 수 있다.

칩(1)의 하방으로는, 본딩 머신의 기판용 스테이지(4) 상에 기판(5, 예를 들면, 회로 기판이나 액정 기판)이 보유 지지 고정되어 있다. 기판(5) 상에는, 전극(6)이, 예를 들면 금도금에 의해 형성되어 있다. 이 본딩 머신에서는, 히트 공구(3)의 하면에 흡착 보유 지지된 칩(1)에 대하여, 스테이지(4) 상에 보유 지지 고정된 기판(5)의 위치가 제어되도록 되어 있고, 특히, 대응하는 범프(2)와 기판(5)의 전극(6)이 위치 맞춤되도록 되어 있다.

칩(1)을 기판(5) 상에 실장하기 전에, 칩(1)과 기판(5)의 적어도 한 쪽에, 본 실시 형태에서는 기판(5)의 상면 상에 언더필레(7)가 도포된다. 본 실시 형태에서는 언더필레(7)로서 비전기전도성 접착제로 이루어지는 언더필레(7)가 사용되고 있지만, 본 발명의 언더필레에는, 비전기전도성 페이스트, 비전기전도성 필름, 및 금도금된 플라스틱 입자나 땀납 입자 등의 도전 입자를 포함한 이방 도전성 페이스트, 이방 도전성 필름이 포함된다. 언더필레(7)의 도포는, 기판(5)을 스테이지(4) 상에 보유 지지한 후에 행하는 것이, 원하는 위치에 정밀도 좋게 도포할 수 있기 때문에 바람직하지만, 보유 지지 전에 도포하는 것도 가능하다. 또한, 도1에 도시한 상태에서는, 언더필레(7)를, 기판(5) 상의 전극(6) 사이 부분에 각각 도포(6)을 덮지 않도록, 또한, 볼록형으로 솟아오르도록 도포하고 있다. 이러한 볼록형의 도포는, 예를 들면 디스펜서에 의한 도포로 행할 수 있다. 특히 후술하는 바와 같이 칩(1)을 범프(2)의 가열 용융 후에 다시 압입하는 경우에는, 전극(6) 상에 도포되어 있더라도 좋다. 그 외에, 스크린 인쇄에 의해, 예를 들면, 부분적으로 평판형으로 도포하는 것도 가능하다. 다만, 후술하는 언더필레(7)의 연신시에 공극을 권취 등에서 보다 확실하게 방지하는 위해서는, 상기와 같이 볼록형으로 솟아 올리도록 도포하는 것이 바람직하다.

도1에 도시한 상태에서부터, 칩(1)과 기판(5)이 접근된다. 본 실시 형태에서는 히트 공구(3)가 하강되어, 칩(1)의 범프(2)가 대응하는 기판 전극(6)에 접촉된다. 이 때, 도2에 도시한 바와 같이, 기판(5) 상에 도포되어 있던 언더필레(7)가, 칩(1)과 기판(5) 사이에서 눌러 펼쳐지고 연신되어, 양자 사이의 간극을 매립한다. 또한 이 때, 연장되는 언더필레(7)가 범프(2)와 전극(6) 사이에 개재하려고 하거나, 또는, 사전의 언더필레(7)의 도포 단계로부터 전극(6) 상에 언더필레(7)가 개재하기도 하지만, 도3에 도시한 바와 같이, 범프(2)가 전극(6)으로도 접촉하는 과정에서, 그 사이에 존재하고 있던 언더필레(7)가 주위로 밀어 붙여진다. 특히 히트 공구(3)를 적절한 가압력으로 하강시키고, 범프(2)를 적절한 압력으로 전극(6)에 접촉시킴으로써, 범프(2)의 선단부의 적어도 일부를 언더필레(7)를 개재시키는 일없이 직접 전극(6)에 접촉시킬 수 있다. 또한, 범프(2)의 선단부(하면 선단부)는, 구면에 가까운 형상으로 형성되므로, 그 선단부의 주위에 존재하고 있는 언더필레(7)는, 효율 좋고 원활하게, 서로 접촉하는 범프(2)와 전극(6) 주위로 밀어 붙여진다.

도2에 도시한 바와 같이, 서로 접촉된 범프(2)와 전극(6)은, 연신된 언더필레(7) 중에 매립된 상태로 되며, 주위의 분위기로부터 실질적으로 완전히 차단된다. 이 때, 칩(1)을 적절한 가압력으로 가압하고, 또한, 칩(1)의 높이를 적절히 제어함으로써, 또한 언더필레(7)의 온도를 적절히 제어함으로써, 범프(2)와 전극(6)과의 바람직한 압착 상태와 언더필레(7)의 바람직한 연장 상태가 함께 달성된다. 이 상태로써, 히트 공구(3)에 의해서, 칩(1), 나아가서는 땀납 범프(2)가 소정의 온도로 가열되어, 땀납 범프(2)가 용융되어 전극(6)과 접합된다. 주위의 분위기로부터 완전히 차단되어 있으므로, 가열 용융되는 범프(2)에 2차 산화는 생기지 않는다. 따라서, 종래 방법과 같이, 2차 산화 방지를 위한 질소 가스등에

의한 분위기의 퍼지는 불필요하며, 장치 및 공정 모두가 대폭 간소화된다.

또한, 본 실시 형태에 있어서는, 범프(2)에는 사전에 일차 산화 방지 처리가 실시되어 있으므로, 종래 방법과 같은 플렉스의 도포는 불필요하며, 플렉스 도포를 행한 경우의 가열 용융 접합 후의 플렉스 세정 도 불필요하다. 따라서, 공정이 보다 간소화된다.

또한, 범프(2)는, 언더필재(7) 중에서 소정의 온도로 가열되어 용융됨으로써, 2차 산화가 방지된 상태로 범프(2)가 충분히 누설될 수 있고, 범프(2)와 전극(6)과의 신뢰성이 높은 접합이 행해진다. 이와 같이 2차 산화가 방지된 상태로 범프(2)와 전극(6)과의 원하는 접합이 달성되므로, 임시 접합과 본 접합으로 나누는 일없이, 한번에 본 접합을 행하는 것이 가능하게 되어, 본 접합 완료에 이르기까지의 공정수가 대폭 삭감된다. 이러한 면에서도, 장치 및 공정이 함께 대폭 간소화된다.

상기 공정까지로도 장치 및 공정의 대폭적인 간소화를 달성할 수 있지만, 본 실시 형태에서는 또, 도4에 도시한 칩(1)의 압입 공정이 더 부가되어 있다. 이 칩(1)의 더한 압입 공정은 생각하는 것도 가능하지만, 접합 강도나 전기절연성을 한층 향상시키는 면에서 부가해 두는 것이 바람직하다.

도4에 도시한 바와 같이, 범프(2)가 가열되어 범프(2)가 적어도 연화되었을 때부터, 혹은, 범프(2)가 가열 용융되었을 때부터, 히트 공구(3)가 다시 약간 하강되어, 칩(1)이 기판(5)측으로 다시 압입된다. 이 동작에 의해서, 칩(1)과 기판(5) 사이에 연신되어 있는 언더필재(7)는 다시 눌러 퍼지고, 칩(1)의 측부에까지 눌러 퍼진다. 특히 본 실시 형태에서는, 칩(1)의 측부에 언더필재(7)에 의한 필릿(8)이 형성될 때까지 눌러 퍼진다. 따라서, 상기 추가의 압입량은, 필릿(8)의 형성이 달성되는 양만 있으면 된다. 이와 같이 언더필재(7)가 다시 눌러 퍼짐으로써, 칩(1)과 기판(5)의 접촉 강도가 향상된다. 특히 필릿(8)이 형성됨으로써, 필릿(8)이 없는 경우에 비해서, 칩(1)은 보다 강력하게 기판(5)에 접착, 보유 지지되게 된다. 또한, 범프(2)와 전극(6)과의 접합부가 주위 환경에서 한층 더 완전히 밀봉되게 되므로, 전기 절연성에 관한 신뢰성도 한층 향상된다. 또한, 한층 더 압입함에 따라 범프(2)의 접합 면적이 향상되므로, 전기적인 접합의 신뢰성 및 접합 강도도 더 향상하게 된다. 또 이 때, 단순한 가압력 제어로서는, 범프(2)가 눌러 찌그러지는 경우가 생기므로, 범프(2)가 전극(6)에 접촉하고 나서의 압입량을, 예를 들면 센서로 검출하여 압입하고 높이를 제어할 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 또한, 압입 후에 칩(1)의 높이를 약간 상승시켜, 범프 형상을 수정하는 것도 가능하다.

이 상태로써 언더필재(7)의 경화가 행해진다. 그 후 냉각이 실행되어, 범프(2)와 전극(6)과 접합부가 고화된다. 언더필재(7)의 완전 경화는, 접합부의 고화에 비해, 시간적으로 지연되더라도 지장이 없다.

또, 상기 실시 형태에서는, 칩(1)측의 범프(2)를 뿔뿔로 하였지만, 기판(5)측의 전극(6)을 뿔뿔로 구성으로 하는 것도 가능하고, 양자를 함께 뿔뿔 구성으로 하는 것도 가능하다. 또한, 본 발명에 있어서는, 칩(1)의 형태는 특히 한정되지 않고, 가열에 의한 2차 산화가 문제가 되는, 금속 접합을 행하는 범프를 갖는 것이라면, 어떠한 타입의 칩에도 본 발명은 유용하게 적용할 수 있다. 또한, 기판(5)의 형태도 특히 한정되지 않고, 범프를 가지는 칩이 실장되는 어떠한 타입의 기판에도 본 발명을 적용할 수 있다. 또, 상기 실시 형태에서는, 칩(1)측에 범프(2)를 형성하고, 기판(5)측에 전극(6)을 형성한 형태를 설명하였지만, 본 발명에 있어서, 범프는 칩측으로만 한정되지 않으며, 기판측으로, 혹은 칩측과 기판측의 양방에 형성해도 좋다. 양방에 형성되는 경우에는, 전술한 바와 같이 본 발명에 있어서의 「전극」이라는 것은 범프를 포함하는 기술 개념을 의미한다.

특히 본 발명은, 복수개의 범프를 가지지만 접합이나, 펌프 피치가 미세피치화된 것의 접합에 적합하다. 특히 다수의 범프의 경우에는, 범프 1개 당의 압력을 적절히 설정함으로써, 용이하게 본 발명을 실시할 수 있다. 또한, 미세피치화된 범프를 가지는 경우에도, 근접된 칩과 기판의 사이에 언더필재를 주입할 필요가 없고, 최초로 언더필재를 도포해 두면 좋으므로, 용이하게 본 발명을 실시할 수 있다.

또한, 범프나 전극의 일차 산화방지 방법으로서, 전술한 바와 같이, 에너지파 또는 에너지 입자에 의해 세정하는 처리나, 불소기를 치환 등에 의해 화학적으로 결합시키는 화학적인 처리, 범프 표면에 금도금을 실시하는 처리등을 채용할 수 있다. 또, 에너지파 또는 에너지 입자에 의해, 혹은 용액을 사용한 세정 후, 재차 산화되기 전에 시간 관리 하에(소정의 시간 내에) 실장하는 방법이나, 상기 세정 후, Ar이나 N<sub>2</sub> 분위기 중에서 실장을 행하는 방법도 적용 가능하다.

#### 산업상이용가능성

본 발명의 칩의 실장 방법은, 장치 및 공정을 대폭으로 간소화할 수 있고, 또한 범프의 2차 산화를 확실하게 방지하여 접합 및 절연성에 대해서 신뢰성이 높은 실장을 행할 수 있기 때문에, 칩의 기판으로의 실장이 요구되는 모든 분야에 적용할 수 있다. 특히, 본 발명은, 단시간 동안에 대량의 칩을 실장하는 공정에 적합하며, 공정의 대폭적인 간소화, 장치의 대폭적인 비용 저감, 팩트 타임의 대폭적인 단축, 또는 품질 향상에 기여할 수 있다.

#### (57) 청구의 범위

청구항 1. 칩 및 기판의 적어도 한 쪽에 형성한 범프를 다른 쪽에 형성한 전극에 접합하는 동시에, 칩과 기판 사이에 언더필재를 개재시키는 칩의 실장 방법에 있어서, 언더필재를 기판 및 칩의 적어도 한 쪽에 도포하고, 칩을 기판에 근접하게 함으로써, 범프를 전극에 접촉시키는 동시에, 칩과 기판 사이에 있어서 언더필재를 서로 접촉된 범프 및 전극 주위를 연신시키고, 범프가 언더필재 중에 매몰된 상태로 범프 또는 전극을 가열함으로써 범프 또는 전극을 용융시켜, 범프와 전극을 금속 접합하는 것을 특징으로 하는 칩의 실장 방법.

청구항 2. 제1항에 있어서, 상기 범프 또는 전극의 가열과 동시에, 또는 가열 후에, 칩을 기판측에 더 압입함으로써 상기 언더필재를 칩의 측부까지 눌러 퍼지게 하는 것을 특징으로 하는 칩의 실장 방법.

청구항 3. 제2항에 있어서, 칩의 측부까지 눌러 퍼진 언더필제에 의해, 칩의 측부에 언더필제에 의한 필릿을 형성하는 것을 특징으로 하는 칩의 실장 방법.

청구항 4. 제1항에 있어서, 상기 범프 및 전극의 적어도 한 쪽에, 상기 칩의 기판에의 실장 전에, 상기 실장에 이르기까지의 일차 산화를 방지하는 처리를 실시하는 것을 특징으로 하는 칩의 실장 방법.

청구항 5. 제4항에 있어서, 상기 일차 산화 방지 처리로서, 상기 범프 및 전극의 적어도 한 쪽을 에너지파 또는 에너지 입자에 의해 세정하는 것을 특징으로 하는 칩의 실장 방법.

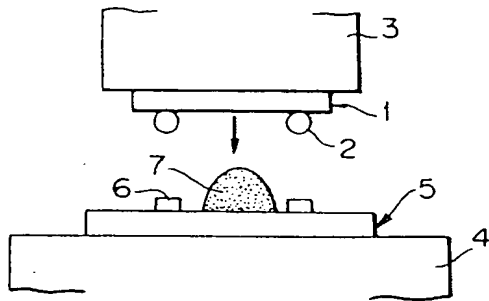
청구항 6. 제5항에 있어서, 상기 에너지파 또는 에너지 입자로서, 플라즈마, 이온빔, 원자빔, 래디컬빔 및 레이저 중 어느 하나를 이용하는 것을 특징으로 하는 칩의 실장 방법.

청구항 7. 제4항에 있어서, 상기 일차 산화 방지 처리로서, 범프 및 전극의 적어도 한 쪽 표면에 산소를 제거하는 치환기를 화학적으로 결합시키거나, 또는 수소에 의한 환원 작용에 의해 표면으로부터 산화물을 제거하는 것을 특징으로 하는 칩의 실장 방법.

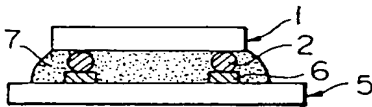
청구항 8. 제4항에 있어서, 상기 일차 산화 방지 처리로서, 범프 및 전극의 적어도 한 쪽에 금도금을 실시하는 것을 특징으로 하는 칩의 실장 방법.

도면

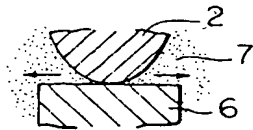
도면1



도면2



도면3



도면4

